

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 3446411 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
G01 B 21/00
B 60 G 17/00

②1 Aktenzeichen: P 34 46 411.5
②2 Anmeldetag: 20. 12. 84
④3 Offenlegungstag: 3. 7. 86

Veröffentlichung

DE 3446411 A1

⑦1 Anmelder:

Wabco Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH,
3000 Hannover, DE

⑦2 Erfinder:

Neuhaus, Detlev, Dipl.-Ing., 3012 Langenhagen, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

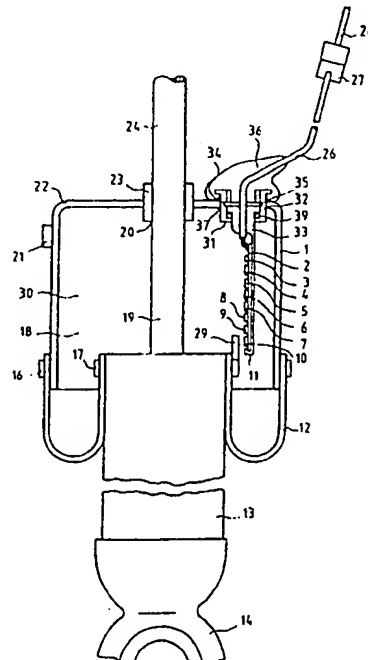
DE-PS 31 10 337
DE-OS 28 17 585
DE-OS 27 34 417
DE-OS 26 00 576
US 36 06 375
JP 37 004-8
DE-Z: Industrie-Anzeiger, 1983, Nr.40, S.18,19;

⑤4 Einrichtung zum Halten einer Sensoreinrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei zueinander bewegbaren Teilen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Halten einer Sensoreinrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen eines zwei Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines.

Das Federbein besteht im wesentlichen aus einem Stoßdämpfer, der ein Gehäuse und eine mit einem Staubschutzelement verbundene Kolbenstange aufweist sowie eine vom Gehäuse des Stoßdämpfers und vom Staubschutzelement begrenzte Druckkammer besitzt. In der vom Staubschutzelement und vom Stoßdämpfer begrenzten Druckkammer ist ein Träger für positionserfassende Elemente vorgesehen, die auf eine Änderung des Abstandes zwischen Staubschutzelement und Gehäuse des Stoßdämpfers, welche in Richtung der Längsachse erfolgt, ansprechen.

Der Träger (2) für die positionserfassenden Elemente ist an einem Körper (33) angeordnet, mittels welchem ein am Staubschutzelement (22,1) vorgesehener Durchlaß (37) von der Außenseite des Staubschutzelementes (22,1) her verschließbar ist, wie in Fig. 1 dargestellt.



Patentansprüche:

1. Einrichtung zum Halten einer Sensoreinrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen eines zwei Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines mit folgenden Merkmalen:
- a. Es ist ein im wesentlichen aus zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen bestehender Stoßdämpfer vorgesehen, der ein Gehäuse und eine mit einem Staubschutzelement verbundene Kolbenstange aufweist;
- b. Es ist eine Druckkammer vorgesehen, die von wenigstens einem Teil des Stoßdämpfers begrenzt wird und zur Einstellung bzw. Änderung des Abstandes zwischen den Bauelementen dient;
- c. In dem von dem Staubschutzelement umgebenen Raum sind auf einem Träger positionserfassende Elemente vorgesehen, die auf eine Änderung des Abstandes zwischen Staubschutzelement und Gehäuse des Stoßdämpfers, welche in Richtung der Längsachse erfolgt, ansprechen;
- dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (2) für die positionserfassenden Elemente an einem Teil angeordnet ist, mittels welchem ein am Staubschutzelement (22,1) vorgesehener Durchlaß (37) von der Außenseite des Staubschutzelementes (1,22) her verschließbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- a. Der Durchlaß (37) ist im Boden (22) des Staubschutzelementes (1,22) angeordnet;
- b. Der Träger (2) für die positionserfassenden Elemente ist an der der Druckkammer (30) zugewandten Seite des Körpers (33) zum Verschließen des Durchlasses (37) befestigt.
3. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- a. Der Körper (33) zum Verschließen des Durchlasses (37) ist mit dem Träger (2) für die positionserfassenden Elemente über ein Gelenk verbunden, derart, daß der Träger (2) und der Körper (33) zum Verschließen des Durchlasses relativ zueinander verdrehbar sind;
- b. An dem Staubschutzelement (1,22) ist eine zusätzliche Halterung (11) für den Träger (2) vorgesehen, mittels welcher eine Drehbewegung des Trägers (2) in dem Staubschutzelement (1,22) verhindert wird.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Halterung (11) als eine in Längsrichtung des Staubschutzelementes (1,22) verlaufende schienenartige Führung ausgebildet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Halterung (11) als ein U-förmiges Teil ausgebildet ist, in welches das dem Körper (33) zum Verschließen des Durchlasses (37) abgewandte Ende des Trägers (2) einführbar ist.

6. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- 5 a. In dem Durchlaß (37) ist ein rohrförmiger Einsatz (32) vorgesehen;
- 10 b. Der rohrförmige Einsatz (32) und der Körper (33) für den Träger (2) sind so ausgebildet, daß der Körper (33) für den Träger (2) in den rohrförmigen Einsatz (32) einführbar und mit diesem lösbar verbindbar ist.

15 7. Einrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- 20 a. Der rohrförmige Einsatz (32) weist auf seiner in die Druckkammer (30) hineinragenden Seite einen umlaufenden sich radial nach innen erstreckenden Vorsprung (31) auf, welcher als Anschlag für den den Träger (2) haltenden Körper (33) dient;
- 25 b. Auf der der Druckkammer (30) abgewandten Seite des rohrförmigen Einsatzes (32) ist an der Innenwand eine umlaufende Nut (35) zur Aufnahme eines Sicherungsringes (34) für den Körper (33) vorgesehen.

30 8. Einrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- a. Der Körper (41) für den Träger (2) ist als Schraube mit einem Sechskantkopf (42) ausgebildet;
- 35 b. Der rohrförmige Einsatz (32) weist Innengewinde auf;

c. Der Körper (41) ist in den rohrförmigen Einsatz
(32) einschraubbar.

- 5 9. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (33,41) und der Träger (2) für die positionserfassenden Elemente als eine einstückige Baueinheit ausgebildet sind.

Hannover, 17.12.1984

WP 47/84 K/Ha

WABCO Westinghouse
Fahrzeugbremsen GmbH

Einrichtung zum Halten einer Sensoreinrichtung zum
Erfassen der relativen Position von zwei relativ zu-
einander bewegbaren Teilen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Halten einer
Sensoreinrichtung zum Erfassen der relativen Position
von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen eines zwei
Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines gemäß
5 dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Einrichtungen werden zur Erkennung der Höhen-
lage eines Fahrzeugchassis gegenüber der Fahrzeugachse
eingesetzt. Bei einer länger andauernden Veränderung
10 des Abstandes zwischen Fahrzeugchassis und Fahrzeugachse

- werden die von der die Position erfassenden Einrichtung
erkannten Veränderungen in Form von geeigneten Signalen
einer Auswerte- und Steuerschaltung mitgeteilt. Mittels
der von der Auswerte- und Steuerschaltung erzeugten Aus-
gangssignale wird eine pneumatisch oder hydraulisch
arbeitende Niveauregeleinrichtung angesteuert, welche
den Abstand zwischen Fahrzeugachse und Fahrzeugchassis
ändert.
- 10 Aus der DE-OS 28 17 585 ist eine Einrichtung der ein-
gangs genannten Art bekannt.
Diese bekannte Einrichtung ist in einem höhenverstell-
baren Federbein für ein Fahrzeug eingesetzt.
- 15 Das Federbein besteht im wesentlichen aus einem direkt
wirkenden Stoßdämpfer, der ein Gehäuse, ein Staubschutz-
element und eine Kolbenstange aufweist, sowie einen
Balg besitzt, der zusammen mit dem Staubschutzelement
und dem Gehäuse eine Druckkammer bildet. Die Druck-
kammer ist zwecks Erzeugung einer gesteuerten Relativ-
bewegung zwischen Gehäuse und Staubschutzelement mit
einer Druckmittelquelle verbindbar. An der Innenwand des
Staubschutzelementes ist ein flexibles Trägerteil zur
Aufnahme einer Lichtquelle und zweier lichtempfindlicher
Elemente sowie eines Teiles einer elektronischen Schaltung
vorgesehen. Die Lichtquelle und die lichtempfindlichen
Elemente sind so zueinander angeordnet, daß bei einer
Lageveränderung des Stoßdämpfergehäuses gegenüber dem
Staubschutzelement jeweils eines der beiden licht-
empfindlichen Elemente oder auch beide lichtempfindlichen
Elemente gegen die Lichtquelle abgeschirmt wird bzw. ab-
geschirmt werden, wodurch in einer Auswerte- und Steuer-
schaltung Signale zur Steuerung einer die Druckkammer
mit der Druckmittelquelle verbindenden Ventileinrichtung
erzeugt werden.

Das flexible Trägerteil zur Aufnahme der als Sensoreinrichtung dienenden Lichtquelle und der lichtempfindlichen Elemente ist, wie im Vorstehenden bereits erwähnt, an der Innenwand des Staubschutzelementes angeordnet.

Die Sensoreinrichtung muß sowohl bei der Montage als auch bei der Demontage von dem die Druckkammer bildenden Innenraum her an der die Druckkammer begrenzenden Wandung des Staubschutzelementes befestigt bzw. von dieser gelöst werden.

Von Nachteil ist bei einer derartigen Befestigungsart, daß bei einem Defekt an der Sensoreinrichtung ein Austauschen der defekten Teile nur mit erheblichem Aufwand durchführbar ist.

Das Federbein muß aus dem Fahrzeug ausgebaut werden, die Halterung (Spannbänder) für das Staubschutzelement mit den zugehörigen Druckmittelanschlüssen muß vom Stoßdämpfer abgezogen werden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Halten einer Sensoreinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach im Aufbau ist und sich leicht montieren oder demontieren läßt.

Diese Aufgabe wird mit der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Einrichtung bietet insbesondere den Vorteil, die Sensoreinrichtung von der Außenseite des Staubschutzelementes her in die Druckkammer einbringen und am Staubschutzelement befestigen zu können, ohne das Federbein demontieren zu müssen. Eine Reparatur oder auch ein Austauschen der Sensoreinrichtung kann

direkt am Fahrzeug vorgenommen werden.

Anhand der Zeichnung werden nachfolgend zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

5

Es zeigen:

Fig. 1 ein höhenverstellbares Federbein für ein Kraftfahrzeug mit einer Sensoreinrichtung zum Erfassen des Abstandes zwischen dem Chassis und der Achse eines Fahrzeugs, wobei die Sensoreinrichtung an einem Träger angeordnet ist, der an einem Verschlußstück für eine im Staubschutzelement des Federbeines vorgesehene Öffnung befestigt ist und

10

15

Fig. 2 einen Träger für die Sensoreinrichtung, der an einem Verschlußstück mit Sechskantschraubenkopf befestigt ist.

20

Das in Figur 1 dargestellte Federbein setzt sich im wesentlichen aus einem Stoßdämpfer 13, einem topfförmig ausgebildeten Staubschutzelement 1 sowie einem Balg 12 zusammen. Der Balg 12 ist mit seinem inneren Randbereich mittels einer Spannschelle 17 an dem in das Staubschutzelement 1 hineinragenden Endbereich des Gehäuses des Stoßdämpfers 13 und mit seinem äußeren Randbereich mittels einer Spannschelle 16 an der Mantelfläche des Staubschutzelements 1 befestigt.

25

Die auf diese Weise vom Staubschutzelement 1, dem Balg 12 und einem Teil des Stoßdämpfers 13 begrenzte Druckkammer 30 ist über einen Druckmittelanschluß 21 und eine nicht dargestellte Ventileinrichtung wahlweise mit einer Druckmittelquelle oder mit der Atmosphäre bzw. mit einem Rücklauf verbindbar. Der in diesem Ausführungsbeispiel als hydraulisch wirkender Dämpfer ausgebildete

30

35

- Stoßdämpfer 13 weist eine mit einem Kolben verbundene Kolbenstange 19 auf, die durch die Druckkammer 30 und eine im Boden 22 des topfförmig ausgebildeten Staubschutzelementes 1 vorgesehene Öffnung 23 hindurchgeführt ist. Der Boden 22 ist mit der Kolbenstange 19 in der Weise verbunden, daß bei einem Eintauchen der Kolbenstange 19 in das Gehäuse des Stoßdämpfers 13 der Boden 22 des Staubschutzelementes 1 von der Kolbenstange 19 mitgenommen wird.
- Das dem Staubschutzelement 1 abgewandte Ende des Gehäuses des Stoßdämpfers 13 weist ein Lagerauge 14 zur Befestigung des Stoßdämpfers 13 an der Achse eines Fahrzeugs auf. Die Kolbenstange 19 ist mit ihrem dem Kolben abgewandten Ende 24 mit dem Chassis des Fahrzeugs verbunden.
- In der Druckkammer 30 ist ein Träger 2 für positionserfassende Elemente angeordnet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel bestehen die positionserfassenden Elemente aus magnetische Felder erzeugenden ersten Elementen und aus auf Änderungen der magnetischen Felder ansprechenden zweiten Elementen. Als magnetische Felder erzeugende erste Elemente dienen Permanentmagneten 4,6,8,10 und als auf Magnetfeldänderungen ansprechende Elemente dienen Hallsensoren 3,5,7,9. Um eine Änderung des Magnetfeldes zu erreichen, ist am Gehäuse des Stoßdämpfers 13 innerhalb der Druckkammer 30 ein Metallstreifen 29 parallel zu dem Träger 2 und in Längsrichtung des Trägers 2 verlaufend angeordnet. Der Metallstreifen 29 ist so bemessen, daß er in einer Endlage des Stoßdämpferkolbens den untersten Permanentmagneten 10 und den untersten Hallsensor 9 überdeckt. Der Metallstreifen 29 kann z.B. Bestandteil der Spannschelle 17 sein oder auch von dieser gehalten werden.
- Der Träger 2 für die positionserfassenden Elemente 3,4,5,6,7,8,9,10 besteht vorzugsweise aus Kunststoff und ist

mit seinem der Druckkammer 30 abgewandten Ende mit einem vorzugsweise zylindrischen Körper 33 verbunden. Durch den zylindrischen Körper 33 sind Signalleitungen 26 hindurchgeführt, die einerseits mit den positionserfassenden Elementen 3,4,5,6,7,8,9,10 und andererseits über
5 einen hier nicht dargestellten Stecker mit einer Auswerte- und Steuerschaltung 27 verbunden sind. Von der Auswerte- und Steuerschaltung 27 führen Ausgangsleitungen 28 zu einer nicht dargestellten Ventileinrichtung
10 zur Beeinflussung des Druckes in der Druckkammer 30. Die im zylindrischen Körper 33 angeordneten Durchführungen für die Signalleitungen 26 werden nach dem Durchführen der Signalleitungen 26 z.B. durch Vergießen druckdicht verschlossen.

15 Im Boden 22 des Staubschutzelementes 1,22 ist ein Durchlaß 37 vorgesehen, in welchem ein rohrförmiger Einsatz 32, beispielsweise durch Einlöten, befestigt ist. Der Einsatz 32 weist an seinem in die Druckkammer 30 hineinreichenden Ende einen sich radial nach innen erstreckenden umlaufenden Vorsprung 31 und in seinem aus
20 der Druckkammer 30 herausgeführten Endbereich eine an der Innenwand vorgesehene umlaufende Nut 35 zur Aufnahme eines Sicherungsringes 34 auf.

25 Der mit dem Träger 2 für die positionserfassenden Elemente 3,4,5,6,7,8,9,10 verbundene zylindrische Körper 33 ist in dem rohrförmigen Einsatz 32 gelagert und wird mittels des Sicherungsringes 34 auf dem umlaufenden
30 Vorsprung 31 des Einsatzes 32 gehalten. Um die für einen sicheren Halt erforderliche Vorspannung zu erzielen, ist zwischen dem Vorsprung 31 und dem zylindrischen Körper 33 ein elastischer Ring 39, der vorzugsweise zusätzlich die Funktion eines Dichtelementes hat, angeordnet. Ein
35 unerwünschtes Schwingen des Trägers 2 für die positions-

erfassenden Elemente wird zusätzlich dadurch verhindert, daß eine U-förmige Halterung 11 vorgesehen ist, in der das freie Ende des Trägers 2 gehalten wird. Die zusätzliche Halterung kann auch als eine in Längsrichtung des Staubschutzelementes verlaufende schienenartige Führung ausgebildet sein. In beiden Fällen müssen der Körper 33 und der Träger 2 über ein Gelenk miteinander verbunden und relativ zueinander verdrehbar sein. Eine die Signalleitungen 26 und die Halterung 33,32 umschließende Schutzkappe 36 liegt dichtend am Boden 22 des Staubschutzelementes 22,1 an.

Die Montage des die positionserfassenden Elemente 3,4, 5,6,7,8,9,10 aufweisenden Trägers 2 erfolgt in der Weise, daß zuerst der mit dem zylindrischen Körper 33 verbundene und bereits mit den Signalleitungen 26 versehene Träger 2 von außen her durch den rohrförmigen Einsatz 32 hindurch in die von dem Staubschutzelement 1,22 begrenzte Druckkammer 30 eingeführt wird. Ist der mit dem zylindrischen Körper 33 verbundene Träger 2 so weit in die Druckkammer 30 eingeführt, daß der zylindrische Körper 33 an dem elastischen Ring 39, welcher auf dem Vorsprung 31 des Einsatzes 32 aufliegt, zur Anlage kommt, so wird der zylindrische Körper 33 unter leichtem Druck weiter in Richtung auf den Vorsprung 31 zu in den rohrförmigen Einsatz 32 eingeschoben und zwar so weit, bis die in der Wandung des Einsatzes 32 angeordnete umlaufende Nut 35 vom Körper 33 freigegeben wird. Dann wird der, z.B. als Sprengring ausgebildete Sicherungsring 34 in die Nut 35 eingebracht. Der zwischen dem Vorsprung 31 und dem zylindrischen Körper 33 liegende elastische Ring 39 erzeugt nach dem Loslassen des Körpers 33 die Vorspannung, welche notwendig ist, um eine ungewollte Bewegung des mit dem Träger 2 verbundenen Körpers 33 in Richtung seiner Längsachse zu verhindern.

Tritt an der Sensoreinrichtung (Positionserfassende Elemente 3,4,5,6,7,8,9,10) ein Defekt auf, der ein Austauschen einzelner Elemente oder auch ein Austauschen der gesamten Sensoreinrichtung einschließlich Träger 2
5 erforderlich macht, so muß lediglich der Stecker von der Auswerte- und Steuerschaltung 27 abgezogen, der Sicherungsring 34 aus dem rohrförmigen Einsatz 32 entfernt und der mit dem Träger 2 verbundene zylindrische Körper 33 aus dem rohrförmigen Einsatz 32 herausgezogen werden.
10 Eine Demontage des Federbeines ist zu diesem Zweck nicht erforderlich.

Gemäß einer in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist die Halterung für den die Sensoreinrichtung aufweisenden Träger in das Staubschutzelement
15 eingeschraubt.

Der besseren Übersicht halber sind die den in Fig. 1 gezeigten Bauteilen gleichen Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

20 In dem Durchlaß 37 des Bodens 22 des Staubschutzelementes 22,1 ist ein mit Innengewinde 40 versehener rohrförmiger Einsatz 32 befestigt, der an seinem in die Druckkammer hineinragenden Ende einen sich radial nach innen erstreckenden umlaufenden Vorsprung 31 aufweist. Der
25 Träger 2 für die positionserfaßten Elemente ist mit einem Körper 41 verbunden, welcher Teil einer Sechskantschraube 41,42 ist. Der das Gewinde tragende Körper 41 der Sechskantschraube 41,42 und der als Gewindebuchse ausgebildete rohrförmige Einsatz 32 sind so bemessen,
30 daß beim Einschrauben des Körpers 41 in den Einsatz 32 der Träger 2 die zur Sensierung vorbestimmte Stellung einnimmt. Zur genauen Lagebestimmung des Trägers 2 in der Druckkammer sind am Sechskant 42 der Sechskantschraube 41,42 und am Boden 22 des Staubschutzelementes
35

1,22 Markierungen 43,44 vorgesehen, die bei exakter Ausrichtung des Trägers 2 fluchten müssen. Zwischen der Sechskantschraube 41,42 und dem Boden 22 ist eine Dichtscheibe 45 angeordnet, die eine ungewollte Verbindung zwischen der Druckkammer und der Atmosphäre verhindert. Der Sechskant 42 und der Körper 41 sind von einer Bohrung durchdrungen, durch welche die die positionserfassenden Elemente mit der Auswerte- und Steuerungschaltung verbindenden Signalleitungen 26 hindurchgeführt sind. Die Bohrung wird nach dem Einziehen der Signalleitungen 26 mit Dichtmittel vergossen.

Es ist selbstverständlich auch möglich, die Halterung für den Träger wenigstens teilweise elastisch auszubilden und in den Durchlaß im Staubschutzelement 1,21 einzuschnappen.

Je nach Ausbildung der Sensoreinrichtung kann die Halterung mit dem die Sensoreinrichtung aufweisenden Träger entweder, wie in den Ausführungsbeispielen dargestellt, am Boden des Staubschutzelementes 1,22 oder auch an einer seitlichen Wandung des Staubschutzelementes 1,22 angeordnet werden.

Der Träger 2 für die positionserfassenden Elemente und der zur Halterung gehörige Körper 33 können sowohl einstückig ausgebildet sein als auch eine lösbare Verbindung aufweisen. Als Materialien für den Träger, den Körper und den ringförmigen Einsatz können sowohl Kunststoff als auch Metall oder auch eine Kombination aus Kunststoff und Metall gewählt werden.

Denkbar ist es auch, die Halterung für den Träger der Sensoreinrichtung und den Druckmittelanschluß für die Druckkammer als eine Baueinheit auszubilden und in einem einzigen Durchlaß des Staubschutzelementes anzuordnen.

Es ist selbstverständlich auch möglich, die beschriebene und beanspruchte Einrichtung in einem Federbein einzusetzen, welches zur federnden Lagerung von z.B. Maschinen dient. In einem solchen Fall ist das eine der gegeneinander abzufedernden Bauelemente die Maschine und das andere Bauelement z.B. ein Sockel.

- 15 -
- Leerseite -

Numm

Int. Cl.

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

34 46 411

G 01 B 21/00

20. Dezember 1984

3. Juli 1986

- 17 -

Fig. 1

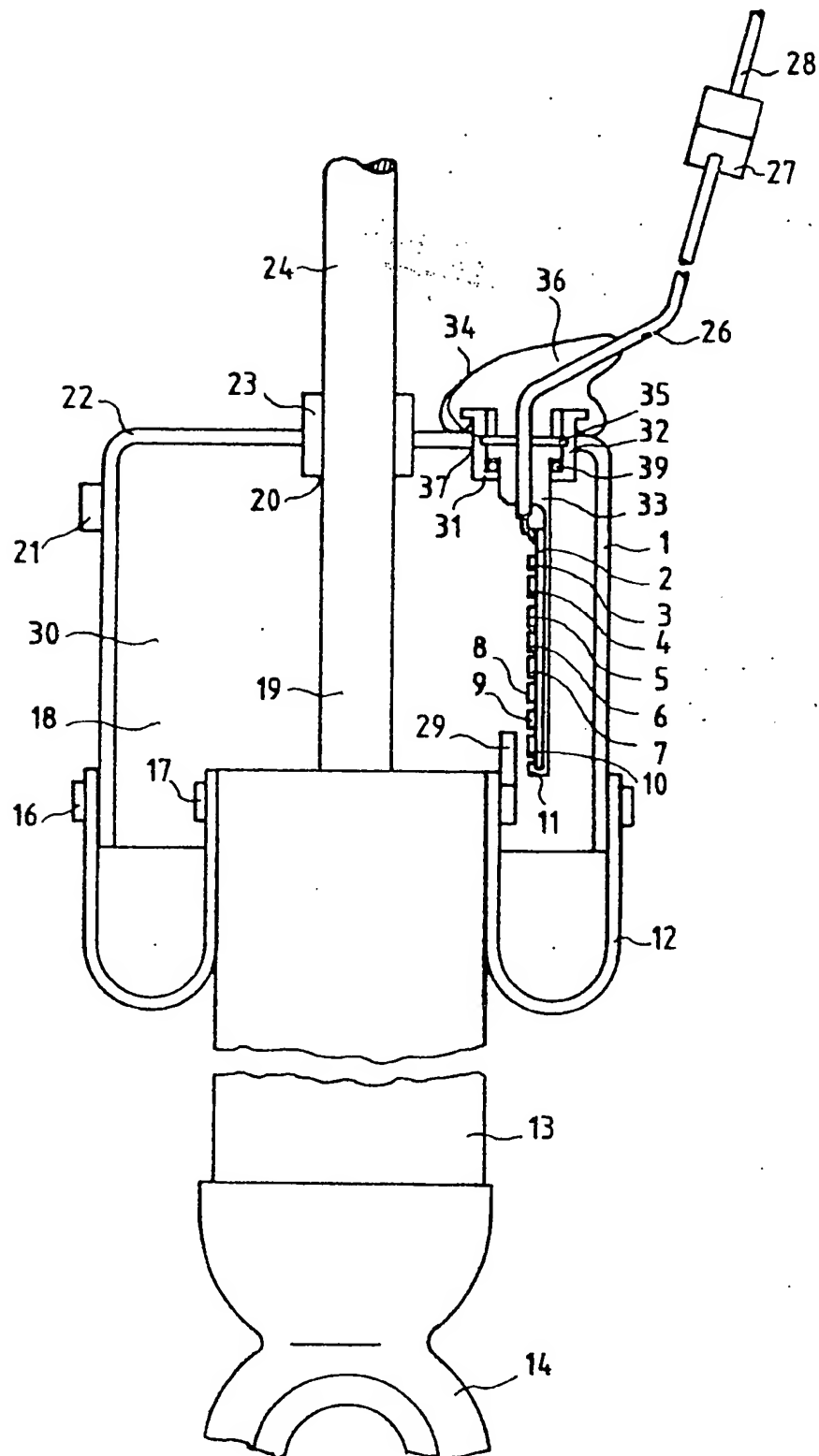
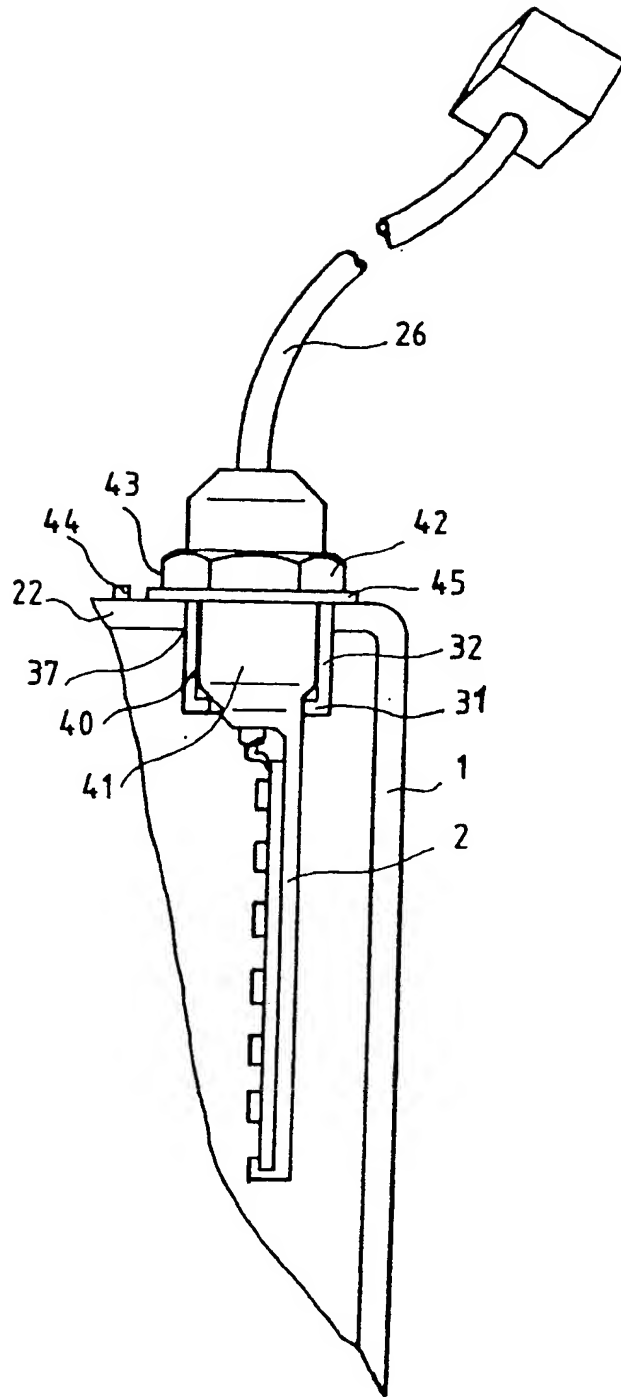


Fig. 2



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

THIS PAGE BLANK (USPTO)